

Türkiye’de doğal yayılış gösteren herdem yeşil meşe (*Quercus L.*) türlerinin anatomik özellikleri

Eda Kadem^{a,*}, Hüseyin Fakir^a

Özet: Meşeler kışın yaprağını döken veya herdem yeşil, çoğunlukla ağaç ve boylu çalı halinde, monoik odunsu bitkilerdir. Ülkemizde meşenin 18 türü ve 23 taksonu bulunmaktadır. Meşe odunu çok çeşitli alanlarda kullanım olanağı bulunan oldukça değerli bir malzemedir. Odunun fiziksel yapısı sıvı geçişine izin vermediği için alkol üretim endüstrisinde kullanılan saklama fiçileri yapımında, mobilya imalatında, gemi yapımında, su içi inşaatlarda, oymacılıkta, müzik aletleri üretiminde, parke ve karoser yapımında kullanılabilir. Bu çalışmada *Quercus aucheri* Jaub.& Spach ve *Quercus cocifera* L., *Quercus ilex* L. herdem yeşil meşe türlerinin anatomik özellikleri araştırılmıştır. Anatomik özellikler için trahelerin radyal ve teğet çapları, çeper kalınlıkları, teğet kesitteki özışımı genişliği ve yükseklikleri, hücre genişlik ve yükseklikleri, birim alanda mm²’deki trahe sayıları, birim alanda mm²’deki özışımı sayıları, lif uzunluğu ve genişliği, lümen genişliği incelenmiştir. *Q. aucheri*’nin trahe radyal çapı ortalama 41,03 µm, teğet çapı ortalama 38,7 µm; özışımı yüksekliği ortalama 25,57 µm, genişliği ortalama 9,83 µm; 1 mm²’de trahe sayısı ortalama 11,17 adet olarak bulunmuştur. *Q. cocifera*’nın trahe radyal çapı ortalama 35,4 µm, teğet çapı ortalama 31,37 µm; özışımı yüksekliği ortalama 28,37 µm, genişliği ortalama 11,73 µm; 1 mm²’de trahe sayısı ortalama 16,23 adet olarak bulunmuştur. *Q. ilex*’in trahe radyal çapı ortalama 37,87, teğet çapı ortalama 30,1 µm; özışımı yüksekliği ortalama 30,77 µm, genişliği ortalama 3,53 µm; 1 mm²’de trahe sayısı ortalama 7,03 adet olarak bulunmuştur. Anatomik bütün değişkenlere ait veriler depolanmış ve istatistiksel değerlendirmeler için hazır hale getirilmiştir. İstatistiksel değerlendirmelerde varyans analizi ve Duncan testi ile farklılıkları ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Herdem yeşil, Meşe, Odun anatomisi

Anatomical characteristics of evergreen oak (*Quercus L.*) species natural distributed in Turkey

Abstract: Oak species are plants that deciduous or evergreen, mostly trees and tall shrubs, bisexual, and woody plants. 18 species and 23 taxa of *Quercus* exist in Turkey. Oak wood is a material which is very valuable opportunity to use in various fields. The physical structure of wood does not allow the fluid passage so, it can be used in producing of storage cask for alcohol producing industry, furniture producing, ship construction, water constructions, carving, producing of musical instruments and hardwood industry. In this study, anatomic features of *Quercus aucheri* Jaub.& Spach, *Quercus cocifera* L. and *Quercus ilex* L. which are evergreen oak species are investigated. Relating to anatomic features, radial and tangential diameter of trahe, wall thickness, width and height of rays in tangential section, width and height of cells, trahe number in per mm², the number of rays in per mm², the length and width of fibers and width of lumen were studied. For *Q. aucheri*, the mean radial diameter of trachea, the mean tangential diameter, the mean height of rays, the width of rays and trachea number per mm² were found as 41.03 µm, 38.7 µm, 25.57 µm, 9.83 µm and 11.17 respectively. The mean radial diameter of trachea for *Q. cocifera*, the mean tangential diameter, the mean height of rays, the width of rays and trachea number per mm² were found as 35.4 µm, 31.37 µm, 28.37 µm, 11.73 µm and 16.23 respectively. For *Q. ilex*, the mean radial diameter of trachea, the mean tangential diameter, the mean height of rays, the width of rays and trachea number per mm² were found as 37.87 µm, 30.1 µm, 30.77 µm, 3.53 µm and 7.03 respectively. The data of the anatomical variables and prepared for statistical evaluation and variance analyses and Duncan test were conducted.

Keywords: Evergreen, Oak, Wood anatomy

1. Giriş

Meşe, kayingiller (Fagaceae) familyasının *Quercus L.* cinsinden 400 kadar türü arasında yaz-kış yapraklarını dökmeyenleri de bulunan, kerestesi dayanıklı orman ağaçlarının ortak adıdır. Dünya üzerinde geniş bir yayılış sahası vardır. Türkiye’de meşe ormanlarımızın genel alanı 6.385.170 hektar olup, ülkemiz ormanlık alanının 1/3 ini kapsamaktadır. Meşeler bu oranla önemli ağaç türlerimizdendir. Meşeler, 18 tür ile bunlara ait alttür, varyete ve hibritleri ile doğal olarak yayılış göstermektedir

(Davis, 1967; Yalıtınk, 1984; Öztürk, 2013). Yirmi beş metre boya ve 2 metre gövde çapına erişebilen geniş tepeli ağaçlardan, 3-5 m boya sahip çalılara kadar değişen türleri vardır. Bu bitkilerin gövdeleri düzgün, kabuk önceleri düzgün, sonraları kalın ve yırtılmış durumda olup, esmer renktedir. Meşe cinsinin yaklaşık 400 den fazla türü vardır. Bu türleri kesinlikle birbirinden ayırmak çok güçtür. Ağaç işleri ve mobilya endüstrisinde sertliğine ve yumuşaklığına göre değerlendirilir. Meşenin sert ve yumuşak olması çoğunlukla yetiştiği yere bağlıdır. Dar ve sık halkalı meşe kerestesi eş yapılı özellik gösterir ve genellikle yumuşak

✉ ^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta/Türkiye

@ ^{*} **Corresponding author** (İletişim yazarı): kadem_eda88@hotmail.com

✓ **Received** (Geliş tarihi): 05.03.2015, **Accepted** (Kabul tarihi): 02.11.2017



Citation (Atıf): Kadem, E., Fakir, H., 2017. Türkiye’de doğal yayılış gösteren herdem yeşil meşe (*Quercus L.*) türlerinin anatomik özellikleri. Turkish Journal of Forestry, 18(4): 275-281.
DOI: [10.18182/tjf.371948](https://doi.org/10.18182/tjf.371948)

olur. Kalın ve seyrek halkalı meşenin kerestesi sert olur, zor işlenir. Meşe genellikle az çalışır, kolay yarıdır. Bazı türleri orta sert, bazıları serttir. Meşe türleri arasında az esnek ve çok esnek olanları vardır. Yumuşak kereste veren türleri kolay işlenir. Diri odunu, öz odunu kadar dayanıklı değildir. Bünyesindeki bol tiner yüzünden, en iyi boyanabilen ağaç meşedir. Özellikle kimyasal boyalarda ve bu durum açıkça görünür (Yaltırık, 1984; Öztürk, 2013). Meşeler; odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süresi, yaprak ve kabuk özelliklerine göre 3 gruba ayrılırlar; Ak meşeler, Kırmızı meşeler ve Herdem yeşil meşelerdir. (Yaltırık, 1984). Herdem yeşil meşelerin odunları dağınık trahelidir. İlkbahar ve yaz odunu trahelerinin çapları arasında belirgin bir fark bulunmaz. Traheler radyal bir alanda grup oluşturmadan yıllık halkadan yıllık halkaya uzanır. Trahe alanları lif dokusu ile teğet yönde almaç yapar. Temel lif dokusunu oluşturan hücrelerin yıllık halka içindeki yerleri diğer meşelerde olduğu gibidir. Meşe odunu çok çeşitli alanlarda kullanım olanağı bulunan oldukça değerli bir malzemedir. Odunun fiziksel yapısı sıvı geçişine izin vermediği için alkol üretim endüstrisinde kullanılan saklama fiçileri yapımında, mobilya imalatında, gemi yapımında, su içi inşaatlarda, oymacılıkta, müzik aletleri üretiminde, parke ve karoser yapımında kullanılabilir. Türkiye'nin herdem yeşil meşeleri; *Quercus aucheri* Jaub. & Spach ve *Quercus cocifera* L., *Quercus ilex* L. türleridir. Anatomik yapısı sayesinde de bir odun örneğinin hangi ağaç türüne ait olduğu anlaşılabilir. Bu açıdan odun hammaddesi türün teşhisi için önemlidir. Bu çalışmada herdem yeşil meşe türlerinden *Quercus aucheri* Jaub. & Spach ve *Quercus cocifera* L., *Quercus ilex* L. anatomik özellikleri araştırılmış ve diğer yapılan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma materyali Muğla ve Aydın illerinden toplanan herdem yeşil meşeler Boz pınal meşesi (*Q. aucheri*), Pınal meşesi (*Q. ilex*), Kermes meşesi (*Q. coccifera*) oluşmaktadır. Boz pınal meşesi Muğla Yöresinin Marmaris Bozburun yarımadası Taşlıca köyü Serçe limanı mevki (39 m), kermes meşesi Muğla Merkez Düzein mevki (901 m) ve pınal meşesi Aydın Yöresi Kuşadası Milli parkı (12 m) toplanmıştır (Şekil 1).

Anatomik özelliklerin belirlendiği odun örnekleri, herdem yeşil meşe türlerinin gövdesinin topraktan yukarısında dallanmanın olmadığı kısımdan ağaçların 1,30 m yüksekliğinden bir keski yardımıyla 2x2x2 cm³ lük küpler çıkarılmıştır. Ağaçların bu kısımlarının zarar görmemesi açısından üzeri macun ile kapatılmıştır. Bitki gövdesinden küpler alınırken reaksiyon odunu oluşumundan kaçınmak için hâkim rüzgâr yönü göz önünde tutularak hâkim rüzgâr yönünün ters istikametinde olan yönlerden alınmıştır.

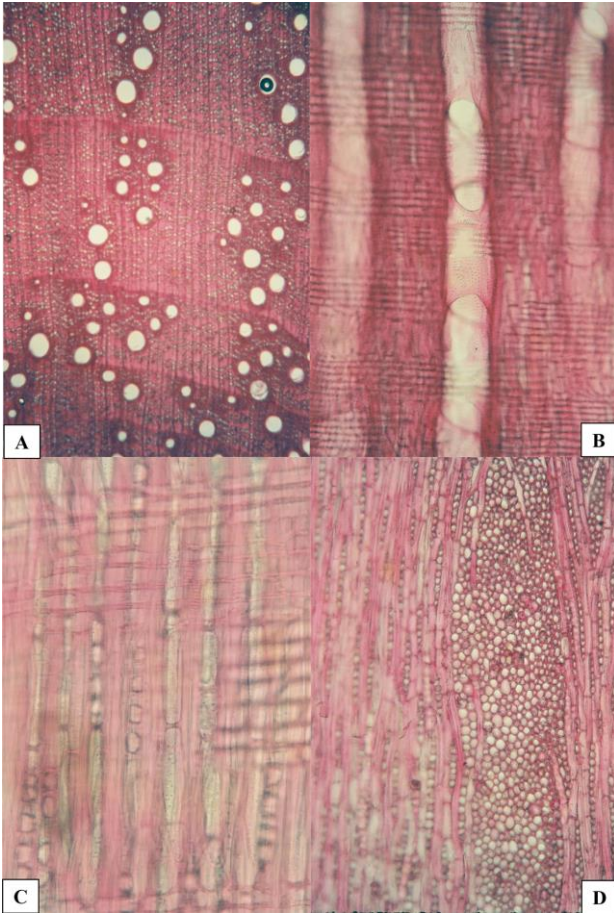
Anatomik ölçümler için herdem yeşil meşe türlerinden enine, teğet, radyal kesitlerin alınabilmesi için, ağaçların 1.30 m yüksekliğindeki gövdesinden keski ile elde edilen yaklaşık 2x2x2 cm boyutlu odun parçaları yumuşamaları ve dokularındaki havanın çıkması için damıtık su içinde dibe çökmeye kadar kaynatılmıştır. Kaynatılan örnekler kesit alınmaya kadar eşit ölçüde alkol-gliserin-damıtık su içerisinde bekletilmiştir. Mantar etkisine karşı katışıma bir miktar asit fenik (phenol) ilave edilmiştir (Gerçek, 1997; Normand'a (1972) atfen Merev, 1998). Bu şekilde kesit almaya hazır hale getirilen odun örneklerinden "Reichert"

kızaklı mikrotomu yardımıyla kesitler alınmıştır. Kesitler, enine (transversal), boyuna ışımsal (radyal), boyuna teğetsel (tanjansiyal) yönde ve yaklaşık 15-20 mikron kalınlığındadır. Alınan kesitler devamlı preparatlar haline getirilmeden önce 15-20 dakika sodyum hipokloritte saydamlaştırılarak, damıtık su ile yıkanmıştır. Örnekler 1-2 dakika süre ile asetik asitle ortam nötralize edilmiş, tekrar damıtık su ile yıkadıktan sonra safranin ile boyanmıştır. Boyama işleminden sonra damıtık su ile yıkanan kesitler Gerçek (1984), Merev (1989 ve Ives'in (2001) de kullandığı gibi %50 alkole alınmış ve enine, boyuna ışımsal ve boyuna teğetsel olmak üzere sırasıyla gliserin jelâtin içerisinde devamlı preparatlar haline getirilmiştir (Şekil 2). Odun örneklerine ait preparatlar üzerinde; trahe teğetsel çapı, trahe radyal çapı, 1 mm² de trahe sayısı, özışını yüksekliği, özışını genişliği (mikron), 1 mm² de özışını sayısı belirlenmiştir.

Doku içerisinde ölçülmeyen bazı elemanların (trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu) boyutlarını kolaylıkla ölçmek için odun elemanlarının serbest hale getirilmesi amacıyla "Schultze" maserasyon yöntemi (Potasyum Klorat- Nitrik Asit) kullanılmıştır (Merev, 1998; Şekil 3). Maserasyonla serbest hale getirilen odun elemanları üzerinde trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, lif genişliği ve lif lümen genişliği ölçülmüştür. Elde edilen verilerle istatistiksel olarak sağlıklı sonuç alınabilmesi için ölçüm (mikron düzeyinde) ve sayımlar (adet) 30 adet olarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm ve sayımlarda Carlquist 25'i, IAWA Committee 25-50'yi esas alınmıştır (Carlquist, 1988; Committee on Nomenclature, 1933). Ölçüm ve sayımlarda Terrazas ve vd. (2008)'de yapmış oldukları çalışmada 25'i esas almışlardır. Hazırlanan daimi preparatlar üzerinde yapılan sayım işlemleri "Reichert" projeksiyon mikroskobu (VizopanNr. 364363) ile x10 objektif altında, ölçümler ise 4894567 "Carl-Zeiss" araştırma mikroskobunda x5, x10 ve x40 objektif kullanılarak yapılmıştır. 1 mm² deki trahe sayısı yıllık halka sınırı dikkate alınarak ve alan içinde kalan her trahe tek tek sayılarak belirlenmiştir (Gerçek, 1998; Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). 1 mm² de özışını sayısı ise teğet kesitte, vizopan ekranında 1 mm² lik alanda üniseri ve mültiseri özışınıları sayılarak belirlenmiştir. Trahe radyal ve teğetsel çapı lümen esas alınarak en geniş noktadan ölçülmüştür (Gerçek, 1998; Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). Özışını yükseklik ve genişliklerinin ölçümünde en geniş nokta esas alınmıştır. Trahe hücre uzunluğu, trahe hücrelerinin uç kısımlarını da içerecek şekilde ölçülmüştür (Baas vd.,1983; Gerçek, 1998; Carlquist, 1988; Merev, 1998). Liflere ait ölçümler yapılırken lif ayrımı (libriform lif, traheit lifi, canlı lif vb.) yapılmamıştır. Anatomik özelliklere ait veriler ise basit rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmayla ilgili diğer ölçmeler ve sayımların standart sapmaları, varyasyonları, varyasyon yüzdeleri STATGRAPHICS (istatistik program) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Boz pırnal meşesinin odununun anatomik özelliklerine ait aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata, varyans yüzdesi, varyans ve örnek sayısı değerleri

Boz pırnal meşesi (<i>Q. aucheri</i>)		Aritmetik ortalama (\bar{X}) mikron	Standart sapma (S)	Standart hata ($S\bar{x}$)	Varyans yüzdesi (Cv)	Varyans (V)	Örnek sayısı (n)
Trahe	Trahe teğetsel çapı	72,21	25,28	4,62	35,01	639,08	30
	Trahe radyal çapı	76,56	26,53	4,84	34,65	703,84	30
	Trahe hücre uzunluğu	95,78	19,10	3,49	19,94	364,81	30
	1mm ² 'de Trahe sayısı (adet)	11,17	4,51	0,82	40,37	20,34	30
Lifler	Lif uzunluğu	874,55	207,07	37,81	23,68	42877,98	30
	Lif Genişliği	12,13	2,76	0,50	22,75	7,62	30
	Lümen genişliği	5,41	2,78	0,51	51,38	7,73	30
Özışın	Özışını yüksekliği	195,30	61,49	11,23	31,48	3781,02	30
	Özışını genişliği	75,08	60,05	10,96	79,98	3606,00	30
	1mm ² 'de Özışını sayısı (adet)	115,68	44,00	8,03	38,04	1936	30



Şekil 4. Boz pırnal meşesi odununun enine, radyal ve teğetsel kesitleri. A. Enine kesitindeki dağınık traheli diziliş, B. Radyal kesitteki basit perforasyon tablası, C. Radyal kesitteki odun paranzimi ve hücreleri içinde kalsiyum okselat kristalleri, D. Teğetsel kesitteki homoselüler "homojen TIP I" özışınları

3.2. Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) odununun anatomik özelliklerine ait bulgular

Traheler: Odunda traheler dağınık dizilişlidir (Şekil 5). Radyal yönde sıralar oluşturur. Radyal yöndeki trahe alanları lif dokusu ile teğetsel yönde almaç yapar. Hücre çeperleri kalın olan trahelerin enine kesitleri düzgündür. Trahelerin teğetsel ve radyal çapları Boz pırnal meşesinin trahelerinden daha küçük olarak bulunmuştur. Trahelerde

gruplaşma yoktur. Yaklaşık %100 oranında tek tek dağılmıştır. Trahe hücreleri arasındaki perforasyon tablaları basittir (Şekil 5). Trahe çeperlerindeki daire şeklindeki kenarlı geçitler almaçlı dizilmiştir. Trahe-özışını arasında vertikal (enine) yönde uzun elips şeklinde basit geçitler bulunmaktadır.

Özışınları: Özışınları üniseri ve multiseri homoselüler özışınlarıdır. Krips'in özışınları klasifikasyonuna göre homoselüler homojen TIP I'dir (Şekil 5). Multiseri özışınlarının yükseklik ve genişlikleri çok fazla olduğu için hücrelerinin sayım işlemleri gerçekleştirilmemiştir.

Odun Paranzimi: Büyük çoğunlukla apotrahealdir. Tek tek ve de kesik zincir şeklindedir.

Lifler: Bütün meşelerde olduğu gibi lif dokusu libriform lif traheid lifi vasisentrik liflerden oluşmuştur. Liflerin çeper kalınlıkları oldukça fazladır.

Kermes meşesinin odununun anatomik özelliklerine ait ölçümler değerlendirmeler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'ye göre radyal çapının aritmetik ortalaması 66,06 μm , standart sapma 16,27 μm , standart hata 3,04 μm , varyans 264,71 μm , varyasyon yüzdesi 24,63 μm olarak bulunmuştur. Teğet çapının ortalaması 58,54 μm , standart sapma 14,76 μm , standart hata 2,69 μm , varyans 217,86 μm , varyasyon yüzdesi 25,51 μm olarak bulunmuştur. Ayrıca mm²'deki trahe sayısı da incelenmiş olup ortalama 16,23 adet bulunmuştur. Teğet kesitteki özışını sayısı ise 106,08 adet bulunmuştur. Enine kesitte bulunan radyal, teğet ve diğer ölçümler incelenmiş, bu değerlerin standart sapma, standart hata, varyans ve varyasyon yüzdeleri SPSS 17.0 programı ile istatistik verileri hesaplanmıştır.

3.3. Pırnal meşesi (*Quercus ilex* L.) odununun anatomik özelliklerine ait bulgular

Traheler: Odunda traheler dağınık dizilişlidir (Şekil 6). Radyal yönde sıralar oluşturur. Radyal yöndeki trahe alanları lif dokusu ile teğetsel yönde almaç yapar. Hücre çeperleri kalın olan trahelerin enine kesitleri düzgündür. Üzerinde çalışmalarımızı sürdürdüğümüz bu üç herdem yeşil meşe taksonları odunlarından, trahe teğetsel çapı en küçük bu taksonda ölçülmüştür. Trahelerde gruplaşma yoktur. Yaklaşık %100 oranında tek tek dağılmıştır. Trahe hücreleri arasındaki perforasyon tablaları basittir. Trahe çeperlerindeki daire şeklindeki kenarlı geçitler almaçlı dizilmiştir. Trahe-özışını arasında vertikal (enine) yönde uzun elips şeklinde basit geçitler bulunmaktadır.

Çizelge 2. Kermes meşesi odununun anatomik özelliklerine ait aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata, varyans yüzdesi, varyans ve örnek sayısı değerleri

Kermes meşesi (<i>Q. coccifera</i>)		Aritmetik ortalama (\bar{X}) mikron	Standart sapma (S)	Standart hata ($S\bar{x}$)	Varyans yüzdesi (Cv)	Varyans (V)	Örnek sayısı (n)
Trahe	Trahe teğetsel çapı	58,54	14,76	2,69	25,51	217,86	30
	Trahe radyal çapı	66,06	16,27	3,04	24,63	264,71	30
	Trahe hücre uzunluğu	81,88	19,55	3,67	23,88	382,20	30
	1mm ² 'de Trahe sayısı (adet)	16,23	4,95	0,90	30,50	24,50	30
Lifler	Lif uzunluğu	965,21	202,06	36,89	20,93	40828,24	30
	Lif Genişliği	14,50	4,20	0,77	28,97	17,62	30
	Lümen genişliği	7,97	3,49	0,64	43,79	12,18	30
Özışın	Özışını yüksekliği	216,69	41,02	7,49	18,93	1682,64	30
	Özışını genişliği	89,59	66,05	12,06	73,72	4362,60	30
	1mm ² 'de Özışını sayısı (adet)	106,08	24,32	4,44	22,93	591,46	30

Özışınları: Özışınları üniseri ve mültiseri homoselüler özışınlarıdır (Şekil 6). Krips'in özışınları klasifikasyonuna göre homoselüler homojen TIP I'dir (Şekil 6). Multiseri özışınlarının yükseklik ve genişlikleri çok fazla olduğu için hücrelerinin sayım işlemleri gerçekleştirilmemiştir.

Odon Paranzimi: Büyük çoğunlukla apotrahealdir. Tek tek ve de kesik zincir şeklindedir.

Lifler: Bütün meşelerde olduğu gibi lif dokusu libriform lif traheid lifi vasisentrik liflerden oluşmuştur. Liflerin çeper kalınlıkları oldukça fazladır.

Pırnal meşesinin odununun anatomik özelliklerine ait ölçümler değerlendirilmeler Çizelge 3'de verilmiştir.

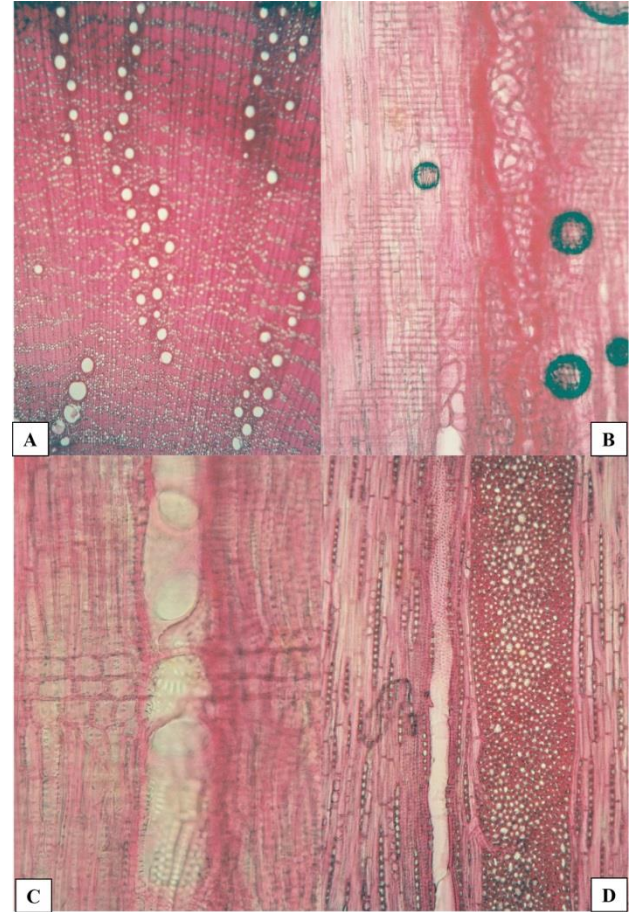
Çizelge 3'e göre radyal çapının aritmetik ortalaması 70,67 μ m, standart sapma 18,16 μ m, standart hata 3,32 μ m, varyans 329,79 μ m, varyasyon yüzdesi 25,70 μ m olarak bulunmuştur. Teğet çapının ortalaması 56,17 μ m, standart sapma 13,17 μ m, standart hata 2,40 μ m, varyans 173,45 μ m, varyasyon yüzdesi 23,45 μ m olarak bulunmuştur. Ayrıca mm²'deki trahe sayısı da incelenmiş olup ortalama 7,03 adet bulunmuştur. Teğet kesitteki özışını sayısı ise 121,12 adet bulunmuştur. Enine kesitte bulunan radyal, teğet ve diğer ölçümler incelenmiş, bu değerlerin standart sapma, standart hata, varyans ve varyasyon yüzdeleri SPSS 17.0 programı ile istatistik verileri hesaplanmıştır.

3.4. Varyans analizine ait bulgular

Türlerin enine kesitteki trahelerin teğetsel ve radyal ölçümü için sırayla F değeri 0,699 ($p=0,500$) ve 1,924 ($p=0,152$) bulunmuştur. Bu sonuçlar %95 güven düzeyinde odunun teğetsel ölçümünde türler arasında fark olmadığını göstermektedir. Gruplar arası fark bulunmadığı için homojen gruplar oluşturulamamıştır. Gruplara ilişkin ortalamalar teğetsel ölçüm için; kermes meşesi için 31,5, pırnal meşesi için 37,8, boz pırnal meşesi için ise 38,7 ve radyal ölçümler için; kermes meşesi için 35,4, pırnal meşesi için 37,9 ve boz pırnal meşesi için ise 41,0 bulunmuştur.

Trahe sayılarının ölçümü için F değeri 34,712 ($p=0,000$) bulunmuştur. Bu sonuç %99,9 güven düzeyinde odunun trahe sayılarının ölçümünün türler arasında farklılıklar göstermiştir. Duncan testi sonucu her bir türün trahe sayıları ayrı grupta yer aldığı görülmüştür. Gruplara ilişkin ortalamalar; kermes meşesi için 16,2^a, boz pırnal meşesi için ise 11,2^b ve pırnal meşesi için 7,0^c bulunmuştur (Farklı üst simgeler Duncan testine göre anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir).

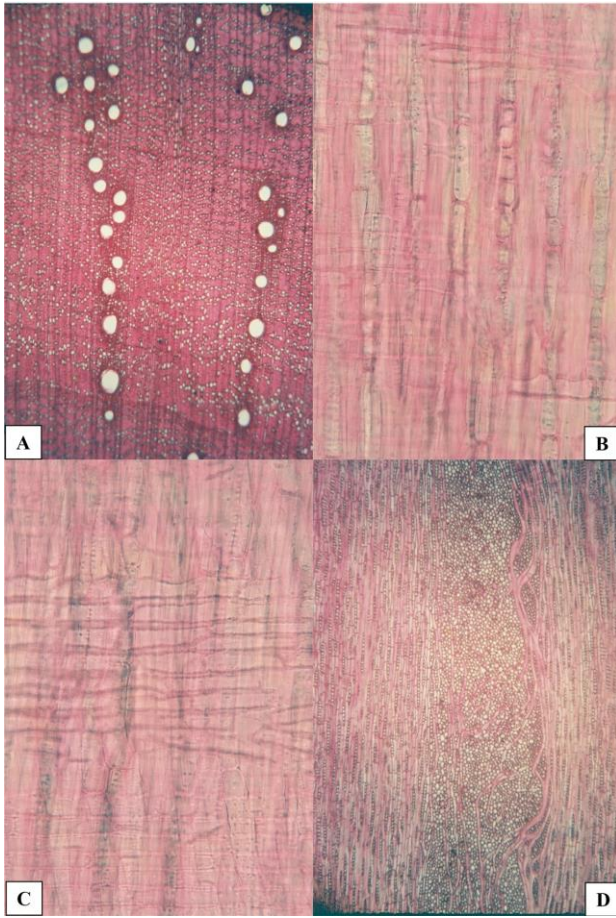
Türler için özışını sayılarının ölçümü için F değeri 1,411 ($p=0,249$) bulunmuştur. Bu da %95 güven düzeyinde odunun özışını sayılarının ölçümünün türler arasında fark bulunamamıştır. Yapılan varyans analizi sonucundan gruplar arası fark bulunmadığı için homojen gruplar oluşturulamamıştır. Gruplara ilişkin ortalamalar; kermes meşesi için 6,6, pırnal meşesi için 7,6 ve boz pırnal meşesi için ise 7,2 bulunmuştur.



Şekil 5. Kermes meşesi odununun enine, radyal ve teğetsel kesitleri, A. Enine kesitteki dağınık traheli diziliş, B. Radyal kesitteki öz lekeleri, C. Radyal kesitteki basit perforasyon tablası, D. Teğetsel kesitteki homoselüler "homojen TIP I" özışınları

Çizelge 3. Pırnal meşesi odununun anatomik özelliklerine ait aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata, varyans yüzdesi, varyans ve örnek sayısı değerleri

Pırnal meşesi (<i>Q. ilex</i>)		Aritmetik ortalama (\bar{X}) mikron	Standart sapma (S)	Standart hata ($S\bar{x}$)	Varyans yüzdesi (Cv)	Varyans (V)	Örnek sayısı (n)
Trahe	Trahe teğetsel çapı	56,17	13,17	2,40	23,45	173,45	30
	Trahe radyal çapı	70,67	18,16	3,32	25,70	329,79	30
	Trahe hücre uzunluğu	96,77	16,50	3,01	17,05	272,25	30
	1mm ² 'de Trahe sayısı (adet)	7,03	3,19	0,58	45,38	10,18	30
Lifler	Lif uzunluğu	1032,66	201,80	36,84	19,54	40723,24	30
	Lif Genişliği	12,45	2,56	0,47	20,56	6,55	30
	Lümen genişliği	6,34	1,94	0,35	30,60	3,76	30
Özışın	Özışını yüksekliği	235,02	65,76	12,01	27,98	4324,38	30
	Özışını genişliği	26,96	11,99	2,19	44,47	143,76	30
	1mm ² 'de Özışını sayısı (adet)	21,12	33,60	6,13	27,74	1128,96	30



Şekil 6. Kermes meşesi odununun enine, radyal ve teğetsel kesitleri. A. Enine kesitindeki dağınık traheli diziliş, B. Radyal kesitteki odun paranzimi ve kalsiyum okselat kristalleri, C. Radyal kesitteki basit perforasyon tablası, D. Teğetsel kesitteki homoselüler "homojen TIP I" özışınları

Türler için özışını yüksekliğinin ölçümü için F değeri 1,271 ($p=0,286$) bulunmuştur. Bu da %95 güven düzeyinde odunun özışını yüksekliğinin ölçümünün türler arasında fark bulunamamıştır. Yapılan varyans analizi sonucundan gruplar arası fark bulunmadığı için homojen gruplar oluşturulamamıştır. Gruplara ilişkin ortalamalar; kermes meşesi için 34,7, pırnal meşesi için 30,8 ve boz pırnal meşesi için ise 25,6 bulunmuştur.

Türler için özışını genişliğinin ölçümü için F değeri 3,880 ($p=0,024$) bulunmuştur. Bu da %95 güven düzeyinde odunun özışını genişliğinin ölçümünün türler arasında farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir. Duncan testi sonucu boz pırnal meşesi ve kermes meşesi türlerinin özışını genişliklerinin ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği, pırnal meşesinin özışını genişliği farklılık arz ettiği gözlenmiştir. Gruplara ilişkin ortalamalar; kermes meşesi için 11,7^a boz pırnal meşesi için ise 9,8^a ve pırnal meşesi için 3,5^b bulunmuştur.

Türler için lif uzunluğu ölçümü için F değeri 4,553 ($p=0,013$) bulunmuştur. Bu da %99 güven düzeyinde odunun lif uzunluğu ölçümünün türler arasında farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir. Duncan testi sonucu boz pırnal meşesi ile kermes meşesi türlerinin ve kermes meşesi ile pırnal meşesinin lif uzunluğunun ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Gruplara ilişkin ortalamalar; pırnal meşesi için 135,2^a, kermes meşesi için 126,4^{ab} ve boz pırnal meşesi için ise 114,5^b bulunmuştur.

Türler için lif genişliği ölçümü için F değeri 4,872 ($p=0,010$) bulunmuştur. Bu da %99 güven düzeyinde odunun lif genişliği ölçümünün türler arasında farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir. Duncan testi sonucu boz pırnal meşesi ve pırnal meşesi türlerinin lif genişliğinin ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği kermes meşesinin lif genişliğinin farklılık arz ettiği gözlenmiştir. Gruplara ilişkin ortalamalar; pırnal meşesi için 6,6^a boz pırnal meşesi için ise 6,5^a ve kermes meşesi için 7,8^b bulunmuştur.

Türler için lümen genişliği ölçümü için F değeri 6,310 ($p=0,003$) bulunmuştur. Bu da %99 güven düzeyinde odunun lümen genişliği ölçümünün türler arasında farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir. Duncan testi sonucu boz pırnal meşesi ve pırnal meşesi türlerinin lümen genişliğinin ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği kermes meşesinin lümen genişliğinin farklılık arz ettiği gözlenmiştir. Gruplara ilişkin ortalamalar; boz pırnal meşesi için ise 6,5^a pırnal meşesi için 3,4^a ve kermes meşesi için 2,9^b bulunmuştur.

4. Sonuç ve öneriler

Bu çalışmada Muğla ve Aydın yöresinde doğal olarak yayılış gösteren boz pırnal meşesi (*Q. aucheri*), kermes meşesi (*Q. coccifera*) ve pırnal meşesi (*Q. ilex*) türlerinin anatomik özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada boz pırnal meşesinin odunu incelendiğinde odunun enine kesitinde

radyal çap aritmetik ortalaması 76,56 µm, teğetsel çap ise 72,21 µm olarak hesaplanmıştır. Teğet kesit ölçümlerinde 3 değer ölçülmüştür. Özışını yüksekliği ölçülmüş ortalama 195,30 µm, özışını genişliği ortalama 75,08 µm, 1mm²deki özışını sayısı ortalama 115,68 adet olarak bulunmuştur. Ayrıca lif ile ilgili ölçümlerde ise 4 ayrı ölçüm yapılmıştır. Lif uzunluğu ortalaması 874,55 µm, lif genişliği ortalaması 12,13 µm, ve lümen genişliği ortalaması 5,41 µm olarak hesaplanmıştır.

Kermes meşesinin odun özellikleri incelendiğinde mm²deki trahe sayısı ortalama 16,23 adet, mm²deki özışını sayısı ortalama 106,08 adet olarak bulunmuştur. Enine kesitte bulunan trahelerin radyal çapları ve teğet çapları incelenmiş radyal çapları ortalaması 66,06 µm; teğet çapı ortalaması 58,54 µm olarak bulunmuştur. Lif ölçümlerinde lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve lif çeper kalınlıkları ölçülüp incelenmiştir. Lif uzunluğu ortalama 965,21 µm; lif genişliği 14,50 µm ve lümen genişliği ortalama 7,97 µm olarak bulunmuştur.

Pırnal meşesinin odun özellikleri incelendiğinde mm²deki trahe sayısı ortalama 7,03 adet, mm²deki özışını sayısı ortalama 121,12 adet olarak bulunmuştur. Enine kesitte bulunan trahelerin radyal çapları ve teğet çapları incelenmiş radyal çapları ortalaması 70,67 µm; teğet çapı ortalaması 56,17 µm olarak bulunmuştur. Lif ölçümlerinde lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve lif çeper kalınlıkları ölçülüp incelenmiştir. Lif uzunluğu ortalama 1032,66 µm; lif genişliği 12,45 µm ve lümen genişliği ortalama 6,34 µm olarak bulunmuştur.

Türler arasında yapılan varyans analizi sonucunda trahelerin teğetsel ve radyal ölçümünde, özışını sayıları ve özışını yüksekliğinde gruplar arası fark bulunmamıştır. Her bir türün trahe sayıları ayrı grupta yer aldığı görülmüştür. Boz pırnal meşesi ve kermes meşesi türlerinin özışını genişliklerinin ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği pırnal meşesinin özışını genişliği farklılık arz ettiği gözlenmiştir. Boz pırnal meşesi ile kermes meşesi türlerinin ve kermes meşesi ile pırnal meşesinin lif uzunluğunun ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Boz pırnal meşesi ve pırnal meşesi türlerinin lif genişliğinin ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği, kermes meşesinin lif genişliğinin farklılık arz ettiği gözlenmiştir. Ayrıca boz pırnal meşesi ve pırnal meşesi türlerinin lümen genişliğinin ölçümlerinin sonucunda benzerlik gösterdiği kermes meşesinin lümen genişliğinin farklılık arz ettiği gözlenmiştir.

Merev vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada üç herdem yeşil meşe türünün lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği çalışma ile benzerlik gösterirken, Kartal (2005) yapmış olduğu çalışma da ise *Q. ilex* türünün trahe teğetsel çap, trahe radyal çap, 1mm²de trahe sayısı, lif uzunluğu ve lif genişliği çalışma ile farklılıklar göstermektedir. Çalışmanın oluşturulacak olan Türkiye’de doğal olarak yetişen herdem yeşil meşe türlerinin odun anatomisi çalışmalarında veri tabanı olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yazar notu

Çalışmada verilen fotoğraflar yazım alanına sığdırılabilmesi amacıyla küçültülmüştür. Bazı resimlerin daha anlaşılabilir olabilmesi ve vurgulanmak istenen ayrıntıların kaybolmaması amacıyla resmin orijinal boyutundan küçültme yapılırken, oransal küçültme yapılamamıştır.

Teşekkür

Çalışmamızı maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı’na teşekkür ederiz (Proje No: 3926-YL1-14).

Kaynaklar

- Baas, P., Werker, E., Fahn, A., 1983. Some Ecological Trends in Vessel Characters. IAWA Bulletin, 4, 2-3.
- Carlquist, S., Hoekman, D.A., 1985. Ecological wood anatomy of the wood southern California flora. IAWA Bulletin, 6(4):319-341.
- Carlquist, S., 1988. Comparative Wood Anatomy. Springer-Verlag LTD., London.
- Davis, P.H., 1967. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg, 2, 508-519.
- Gerçek, Z., 1984., Türkiye’de yetiştirilen *Camellia sinensis* (L.) Kuntze’in iç morfolojik özellikleri ve farklı yetiştirme koşullarının bu özellikler üzerine etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gerçek, Z., Merev, N., Anşın, R., Özkan, Z.C., Terzioğlu, S., B., Birtürk, T., 1998. Türkiye’deki Gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scap.)’ın ekolojik odun anatomisi. Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, 21-23 Eylül, İstanbul, s.302-316.
- Gerçek, Z., 1997. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Egzotik *Angiospermae* (Kapalı Tohumlular) Taksonlarının Odun Atlası, K.T.Ü Basımevi, Trabzon.
- Kartal, B., 2005. Zonguldak yöresinde doğal olarak yetişen *Quercus cerris* L. ve *Quercus ilex* L. türlerinin polen morfolojisi ve anatomisi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında Bilim Uzmanlığı Tezi, Zonguldak.
- Merev, N., 1998. Doğu Karadeniz Bölgesindeki doğal angiospermae taksonlarının odun anatomisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, Trabzon.
- Merev, N., Gerçek, Z., Birtürk, T., Akgün, B., 2010. On the occasion of jubilee marking 90 years of its educational, scientific and professional work. Faculty of Forestry Organises the International Scientific Congress, Belgrade, Serbia, Belgrade University, Faculty of Forestry, Kneza Viseslava, 11-13 November 2010, pp.1328-1335.
- Öztürk, S., 2013. Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Kılavuzu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yaltırık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müd. Yayını, Yenilik Basımevi, İstanbul.